

10/765,933
July 29, 2004

日本国特許 *M^d Dermott Will & Emery LLP*
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 2月 4日

出願番号
Application Number: 特願 2003-027054
[ST. 10/C]: [JP 2003-027054]

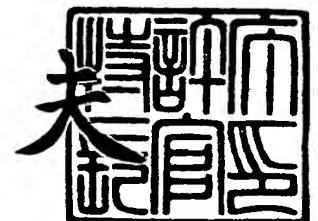
出願人
Applicant(s): 石崎プレス工業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2004年 1月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 1030034

【提出日】 平成15年 2月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 2/00

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県伊丹市森本 1 丁目 9 8 番地 2 石崎プレス工業株式会社内

 【氏名】 石崎 守男

【特許出願人】

 【識別番号】 000198019

 【住所又は居所】 兵庫県伊丹市森本 1 丁目 9 8 番地 2

 【氏名又は名称】 石崎プレス工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100064746

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

 【識別番号】 100085132

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100098316

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 野田 久登

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 008693

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9812075

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電池用負極缶およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 側壁を備え、中心軸に沿って延びる筒状の電池用負極缶であって、

前記側壁は、

前記側壁の端部に位置し、相対的に厚みの厚い厚肉部と、

前記厚肉部以外の部分であって、前記厚肉部の厚みより相対的に厚みの薄い薄肉部とを有し、

前記側壁において、前記厚肉部の外周面と前記中心軸との間の距離は、前記薄肉部の外周面と前記中心軸との間の距離と等しい一方、前記厚肉部の内周面と前記中心軸との間の距離は、前記薄肉部の内周面と前記中心軸との間の距離より小さい、電池用負極缶。

【請求項 2】 前記側壁において、前記厚肉部と前記薄肉部との境界部の内周面は、前記薄肉部における前記側壁の内周面に対して傾斜している、請求項 1 に記載の電池用負極缶。

【請求項 3】 得られるべき電池用負極缶の形状に対応した材料部材を準備する工程と、

中心軸に沿って延びるとともに側壁を有する筒状体となるように前記材料部材を変形させる筒状体形成工程と、

前記側壁に対してプレス加工を行なうことにより、前記側壁において、前記側壁の端部に位置し相対的に厚みの厚い厚肉部と、前記厚肉部以外の部分であって前記厚肉部の厚みより相対的に厚みの薄い薄肉部とを形成する厚み変更工程と、

前記側壁にプレス加工を行なうことにより、前記厚肉部の外周面と前記中心軸との間の距離を、前記薄肉部の外周面と前記中心軸との間の距離と等しくする一方、前記厚肉部の内周面と前記中心軸との間の距離を、前記薄肉部の内周面と前記中心軸との間の距離より小さくする加工工程とを備える、電池用負極缶の製造方法。

【請求項 4】 前記厚み変更工程の後であって前記加工工程の前に、前記側

壁における前記厚肉部の厚みを変更する工程を備える、請求項3に記載の電池用負極缶の製造方法。

【請求項5】 前記厚み変更工程において形成される前記薄肉部の厚みは、得られるべき電池用負極缶の側壁における薄肉部の厚みと等しい、請求項3または4に記載の電池用負極缶の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、電池の負極缶およびその製造方法に関し、より特定的には、負極缶と正極蓋との接合部について十分な強度を得ることが可能な負極缶およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、負極缶の内部に電池セルを収納し、負極缶の一方の開口部を正極蓋で密封した電池が知られている（たとえば、特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】

特開2000-315495号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の負極缶は、以下のような問題があった。すなわち、外形寸法を一定にする一方で電池の容量を増大させるため、負極缶の側壁の厚みは極力薄いことが好ましい。一方、側壁の厚みを余り薄くすると、正極蓋を固定するために正極蓋の端部を挟むように負極間の端部を変形させた固定部の強度が低下してしまうという問題が発生していた。

【0005】

この発明は、上述のような課題を解決するために成されたものであり、この発明の目的は、電池の負極缶と正極蓋との固定部について十分な強度を得ることが可能な負極缶およびその製造方法を提供することである。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

この発明に従った電池用負極缶は、側壁を備え、中心軸に沿って延びる筒状の電池用負極缶であって、側壁は、相対的に厚みの厚い厚肉部と、厚肉部の厚みより相対的に厚みの薄い薄肉部とを有する。厚肉部は側壁の端部に位置する。薄肉部は側壁において厚肉部以外の部分である。側壁において、厚肉部の外周面と中心軸との間の距離は、薄肉部の外周面と中心軸との間の距離と等しい。一方、側壁において、厚肉部の内周面と中心軸との間の距離は、薄肉部の内周面と中心軸との間の距離より小さい。

【0007】

このようにすれば、負極缶の側壁の端部を、正極蓋の端部を挟むように変形させて負極缶と正極蓋とを接続固定する場合に、負極缶と正極蓋との接合部を構成する負極缶の側壁の端部（厚肉部）の厚みが相対的に厚くなっているため、上記接合部の強度を十分高めることができる。

【0008】

また、側壁の外周面について、厚肉部の外周面と中心軸との間の距離は、薄肉部の外周面と中心軸との間の距離と等しくなっているので、負極缶と正極蓋との接合部（厚肉部により構成される部分）が負極缶の側壁の薄肉部（他の部分）より外側に突出することを抑制できる。そのため、外形のサイズで規定された電池の規格に従った電池において、電池セルが収納される部分（側壁の薄肉部が位置する部分）について負極缶の側壁の外形寸法を電池の規格により決定される電池の外形寸法ぎりぎりまで大きくすることができる。このため、電池セルの体積を大きくすることができるので、電池の容量を大きくすることができる。

【0009】

上記電池用負極缶では、側壁において、厚肉部と薄肉部との境界部の内周面が、薄肉部における側壁の内周面に対して傾斜していてもよい。

【0010】

この場合、厚肉部の内周面と薄肉部の内周面とを滑らかな表面（境界部の内周面）でつなぐことができる。このため、厚肉部と薄肉部との境界部に鋭角な角部

などが形成されないので、電池の製造工程において負極缶を加工する場合に、この角部に応力が集中して負極缶が破損するといった危険性を低減できる。

【0011】

この発明に従った電池用負極缶の製造方法は、材料を準備する工程と、筒状体形成工程と、厚み変更工程と、加工工程とを備える。材料を準備する工程では、得られるべき電池用負極缶の形状に対応した材料部材を準備する。筒状体形成工程では、中心軸に沿って延びるとともに側壁を有する筒状体となるように材料部材を変形させる。厚み変更工程では、側壁に対してプレス加工を行なうことにより、側壁において、側壁の端部に位置し相対的に厚みの厚い厚肉部と、厚肉部以外の部分であって厚肉部の厚みより相対的に厚みの薄い薄肉部とを形成する。加工工程では、側壁にプレス加工を行なうことにより、厚肉部の外周面と中心軸との間の距離を、薄肉部の外周面と中心軸との間の距離と等しくする一方、厚肉部の内周面と中心軸との間の距離を、薄肉部の内周面と中心軸との間の距離より小さくする。

【0012】

このようにすれば、本発明に従った負極缶を容易に製造できる。

上記電池用負極缶の製造方法は、厚み変更工程の後であって加工工程の前に、側壁における厚肉部の厚みを変更する工程を備えていてもよい。この場合、側壁の厚肉部の厚みを任意に変更することが可能となる。

【0013】

上記電池用負極缶の製造方法では、厚み変更工程において形成される薄肉部の厚みは、得られるべき電池用負極缶の側壁における薄肉部の厚みと等しくてもよい。

【0014】

この場合、厚み変更工程で側壁の薄肉部の最終的な厚みを決定するので、厚み変更工程の後工程などで側壁の薄肉部となるべき部分について厚みを変更するためのプレス加工を薄肉部に対して行なう必要がなく、側壁の厚肉部となるべき部分のみをプレス成形すればよい。このため、プレス加工に伴って薄肉部となるべき部分に傷などが発生する危険性を低減できる。

【0015】

上記電池用負極缶の製造方法において、厚み変更工程は、側壁のうち薄肉部となるべき部分をプレス成形することにより、薄肉部となるべき部分の厚みを薄くする工程を含んでいてもよい。

【0016】

この場合、厚肉部となるべき部分をプレス成形せずに厚み変更工程を実施する前の厚みのままに維持しておけば、容易に厚肉部と薄肉部とを形成できる。

【0017】

上記電池用負極缶の製造方法では、厚み変更工程において、厚肉部の外周面と中心軸との間の距離が薄肉部の外周面と中心軸との間の距離より大きくなるように、プレス加工が行なわれてもよい。また、加工工程は、側壁の厚肉部の外周面と中心軸との間の距離および厚肉部の内周面と中心軸との間の距離をそれぞれ小さくするように、厚肉部に対してプレス加工を行なうことを含んでいてもよい。

【0018】

この場合、厚肉部を中心軸側に移動させるようにプレス加工を行なうことで、厚肉部が外周側に突出したような筒状体から、本発明に従った電池用負極缶を容易に得ることができる。

【0019】**【発明の実施の形態】**

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。なお、以下の図面において同一または相当する部分には同一の参照番号を付しその説明は繰返さない。

【0020】

図1は、本発明に従った電池の外装缶部材である負極缶を示す斜視模式図である。図2は、図1の線分I-Iにおける断面模式図である。図3は、図2の領域I-I-Iを示す部分拡大断面模式図である。図4は、図1～図3に示した負極缶を用いて製造した電池を示す斜視模式図である。図5は、図4の領域Vを示す部分拡大断面模式図である。図1～図5を参照して、本発明による負極缶およびその負極缶を用いた電池を説明する。

【0021】

図 1 に示すように、本発明による電池の外装缶部材である負極缶 1 は円筒形状を有している。図 2 からわかるように、負極缶 1 の上部は開口部となっている一方、その開口部と対向する（上記開口部と反対側に位置する）部分には底壁 4 が形成されている。図 2 および図 3 からわかるように、負極缶 1 の側壁においては、開口部に近い側の端部である上端部 2 の厚み T_1 （図 3 参照）が、上端部 2 以外の部分である側壁薄肉部 3 の厚み T_2 よりも厚くなっている。

【0022】

また、上端部 2 および側壁薄肉部 3 の最外周面は、図 2 からわかるようにその断面が略同一直線上に位置するように形成されている。つまり、厚肉部としての上端部 2 においては、負極缶 1 の側壁が負極缶 1 の内周側に ΔT （図 3 参照）だけ側壁薄肉部 3 より突出した状態となっている。

【0023】

また、異なる観点から言えば、負極缶 1 の側壁の内周表面においては、上端部 2 と側壁薄肉部 3 との境界部に段差部 15 が形成された状態となっている。上端部 2（すなわち側壁薄肉部 3 の厚み T_2 よりも厚い厚み T_1 を有する厚肉部）の長さ L （図 3 参照）は任意に決定することができる。

【0024】

また、異なる観点から言えば、図 2 に示すように、負極缶 1 の上端部 2 の外周面と負極缶 1 の中心軸 17 との間の距離 L_3 は、側壁薄肉部 3 の外周面と中心軸 17 との間の距離 L_3 と等しく、一方、負極缶 1 の上端部 2 の内周面と負極缶の中心軸 17 との間の距離 L_1 は、側壁薄肉部 3 の内周面と中心軸 17 との間の距離より小さくなっている。また、負極缶 1 の内径や外径を用いて言えば、上端部 2 の外径と側壁薄肉部 3 の外形とはともに等しい外径 D_3 である一方、上端部 2 の内径 D_1 は側壁薄肉部 3 の内径 D_2 より小さくなっている。

【0025】

上述した本発明に従った電池用負極缶の構成を要約すれば、電池用負極缶としての負極缶 1 は、側壁を備え、中心軸 17（図 2 参照）に沿って延びる筒状の電池用負極缶であって、側壁は、相対的に厚みの厚い厚肉部としての上端部 2 と、上端部 2 の厚みより相対的に厚みの薄い薄肉部としての側壁薄肉部 3 とを有する

。上端部 2 は側壁の端部に位置する。側壁薄肉部 3 は側壁において上端部 2 以外の部分である。側壁において、上端部 2 の外周面と中心軸 17 との間の距離（外径 D_3 の半分）は、側壁薄肉部 3 の外周面と中心軸 17 との間の距離（外径 D_3 の半分）と等しい。一方、側壁において、上端部 2 の内周面と中心軸 17 との間の距離 L_1 は、側壁薄肉部 3 の内周面と中心軸 17 との間の距離 L_2 より小さい。

【0026】

このようにすれば、後述するように電池のかしめ部 7（図 5 参照）の強度を向上させることができる。

【0027】

また、上記負極缶 1 では、側壁において、厚肉部としての上端部 2 と側壁薄肉部 3 との境界部（段差部 15）の内周面 18 が、側壁薄肉部 3 における側壁の内周面に対して傾斜している。このため、上端部 2 と側壁薄肉部 3 との境界部がなめらかな表面を有する（鋭角な角部などが形成されない）ので、電池の製造工程において負極缶 1 を加工する場合に、この角部に応力が集中して負極缶 1 が破損するといった危険性を低減できる。

【0028】

次に、図 4 および図 5 を参照して、図 1 に示した負極缶を適用した電池の構造を説明する。図 4 に示すように、本発明による負極缶 1 を適用した電池 5 は、負極缶 1 の内部に電池セル 10（図 5 参照）を配置した後、負極缶 1 の上部の開口部に正極蓋 6 を配置し、この正極蓋 6 と負極缶 1 とをガスケット 12（図 5 参照）を介してかしめることにより形成されたかしめ部 7 によって密封接合することにより得られる。このかしめ部 7 の構造を、図 5 を用いてより詳しく説明する。

【0029】

図 5 に示すように、電池 5（図 4 参照）においては、負極缶 1 の内部に電池セル 10 を配置している。そして、負極缶 1 の上端部においては、電池セル 10 の上部表面よりも上に位置する部分を負極缶 1 の内周側に凹ませることによって凹部 11 が形成されている。この凹部 11 は、負極缶 1 の全周に亘って形成されている。

【0030】

負極缶 1 の開口部には、電池セル 10 の上部表面上に位置する領域に負極缶 1 の開口部を塞ぐように安全弁 9 が配置されている。この安全弁 9 上には PTC 8 (Positive Temperature Coefficient) が配置されている。PTC 8 上には導電体からなる正極蓋 6 が配置されている。正極蓋 6 は電池セル 10 の正極端子 (図示せず) と電氣的に接続されている。そして、この正極蓋 6、PTC 8 および安全弁 9 は、樹脂などの絶縁体からなるガスケット 12 により把持された状態で固定されている。ガスケット 12 は、負極缶 1 の上端部 2 (図 2 参照) の端部を図 5 に示すように負極缶 1 の内周側に折り曲げることにより、負極缶 1 の上端部により把持固定されている。また、このかしめ部 7 において負極缶 1 の上端部が折り曲げられることにより、ガスケット 12 の位置を固定するとともに、正極蓋 6、PTC 8 および安全弁 9 をガスケット 12 によって把持された状態としている。なお、本発明による負極缶 1 は、リチウムイオン電池、マンガン電池、ニッカド (Ni-Cd) 電池、ニッケル水素電池など、任意の電池に対して適用できる。

【0031】

図 3 に示すように、上端部 2 の厚み T1 は側壁薄肉部 3 の厚み T2 より厚くなっている。このため、図 5 に示したようにかしめ部 7 を形成するため上端部 2 が負極缶 1 の内周側に曲げ加工を施された後であっても、上端部 2 の厚み T3 は負極缶 1 の側壁薄肉部 3 の厚み T2 よりも厚くなっている。

【0032】

このように、かしめ部 7 を構成する負極缶 1 の側壁の上端部 2 の厚み T3 が他の部分である側壁薄肉部 3 の厚み T2 よりも厚くなっているため、かしめ部 7 において上端部 2 を曲げ加工した後、このかしめ部 7 の強度を十分高くしておくことができる。

【0033】

また、図 2 に示すように負極缶 1 の側壁において上端部 2 と側壁薄肉部 3 との最外周面は、中心軸 17 の延びる方向に沿って延びる同一面上に位置するように構成されている。そのため、図 4 および図 5 に示したように、電池 5 を構成する

ためにかしめ部 7 を形成した後であっても、かしめ部 7 を構成する上端部 2 の最外周面である負極缶表面 14 と、側壁薄肉部 3 の最外周面である負極缶表面 13 とは、中心軸に沿って延びる同一面上に位置している。つまり、図 5 に示すように、電池 5（図 4 参照）の断面形状においては、上端部 2 の負極缶表面 14 と側壁薄肉部 3 の負極缶表面 13 とが 1 つの線分 16 と重なるようになっている。

【0034】

このため、かしめ部 7 を形成した場合に、かしめ部 7 を構成する負極缶 1 の側壁の上端部 2 の負極缶表面 14 から中心軸 17（図 2 参照）までの距離が、電池セル 10 を収納する領域の壁面を構成する側壁薄肉部 3 の最外周面である負極缶表面 13 から中心軸 17（図 2 参照）までの距離よりも大きくなることを避けることができる（かしめ部 7 の外径が、電池セル 10 を収納した部分の外径より大きくなることを避けることができる）。このため、かしめ部 7 の外径の最も大きな部分（最大外径部）を電池の規格最大外径以内とするために、電池セル 10 が収納された部分である負極缶 1 の側壁薄肉部 3 の最大外径を電池の規格最大外径よりも小さくするというような対応を行なう必要はない。そのため、側壁薄肉部 3 の外径を規格最大外径まで大きくすることができるので、電池セル 10 を収納する部分の体積を規格ぎりぎりまで大きくすることができる。したがって、電池 5（図 4 参照）の容量を大きくすることができる。

【0035】

上述した本発明による負極缶の効果と、比較例の負極缶を用いた電池と対比しながらより具体的に説明する。図 6 は、本発明の比較例としての負極缶を示す断面模式図である。図 6 は図 2 に対応する。図 7 は、図 6 に示した負極缶を用いて製造した電池のかしめ部を示す部分拡大断面模式図である。図 7 は図 5 に対応する。

【0036】

図 6 および図 7 に示すように、負極缶 20 として、側壁 21 の厚みが略一定となったものを用いると、図 7 に示すようにかしめ部 7 を構成する側壁の厚み T4 と電池セル 10 が収納された部分の負極缶 20（図 6 参照）の側壁 21 の厚みとが略等しくなる。ここで、負極缶 20 の側壁 21 の厚みは、電池の規格サイズ内

で電池セル 10 の容量を最大限まで大きくするために、その厚みを極力薄くすることが望まれる。このため、側壁 21 の厚みは電池セル 10 を保持するのに十分な強度を有する厚みであって極力薄く設定される。

【0037】

しかし、かしめ部 7 では、ガスケット 12 を保持するとともに、ガスケット 12 を介して正極蓋 6、PTC 8 および安全弁 9 を保持することが可能なように、かしめ部 7 を構成する負極缶 20（図 6 参照）の側壁 21 の部分には十分な強度が求められる。ところが、上述のように側壁 21 の厚みは極力薄く設定されるため、図 6 および図 7 に示した負極缶 20 を用いた場合には、かしめ部 7 の強度を十分に高くすることが難しい。一方、図 5 に示した本発明による負極缶を用いた電池のかしめ部 7 では、上端部 2 の厚み T_3 が側壁薄肉部 3 の厚み T_2 よりも厚くなっているため、かしめ部 7 の強度を図 7 に示した場合よりも十分高くすることができる。

【0038】

また、図 1～図 5 に示した本発明による負極缶は、図 8 および図 9 に示した第 2 の比較例としての負極缶 25 と比較した場合でも既に述べたように電池の容量を大きくすることができるという効果を有する。以下説明する。

【0039】

図 8 は、第 2 の比較例としての負極缶を示す断面模式図である。図 8 は図 2 に対応する。図 9 は、図 8 に示した負極缶を用いて製造した電池のかしめ部を示す部分拡大断面模式図である。図 9 は図 5 に対応する。

【0040】

図 8 からわかるように、第 2 の比較例の負極缶 25 は、側壁が、相対的に厚い厚みを有する上端部 26 と、相対的に薄い厚みを有する側壁薄肉部 3 とから構成されている。しかし、図 8 に示した負極缶 25 においては、上端部 26 の外周面が側壁薄肉部 3 の外周面と比較して負極缶 25 の外周側に突出した状態となっている。また、負極缶 25 の側壁の内周面については、上端部 26 および側壁薄肉部 3 の内周面がほぼ同一面上に位置するように構成されている。

【0041】

図 8 に示したような負極缶を用いて図 4 に示したような電池を製造した場合、図 9 に示すように、かしめ部 7 においては上端部 26 の厚み T_5 が側壁薄肉部 3 の厚み T_2 よりも厚いため、図 6 および図 7 に示した負極缶を用いた場合よりもかしめ部 7 の強度を高くすることが可能である。しかし、図 8 からわかるように、上端部 26 の外周面は負極缶 25 の外周側に突出した状態となっている。そのため、かしめ部 7 を形成した後であっても上端部 26 の最外周面である負極缶表面 14 が負極缶 25 の側壁薄肉部 3 の最外周面である負極缶表面 13 よりも負極缶 25 の外周側へと長さ T_6 だけ突出した状態となる。すなわち、かしめ部 7 における電池の中心軸から負極缶表面 14 までの距離が、側壁薄肉部 3 の最外周面である負極缶表面 13 から電池の中心軸までの距離よりも長さ T_6 だけ長くなる。

【0042】

既に述べたように、電池の規格はその最大外径で決まる。そのため、この規格に適合するため電池の最大外径がかしめ部 7 の負極缶表面 14 の位置で決定されると、電池セル 10 を収納する部分の側壁である側壁薄肉部 3 の負極缶表面 13 と電池の中心軸との間の距離を長さ T_6 だけ小さくする必要がある。この結果、図 5 に示した本発明による負極缶を用いた電池よりも、図 9 に示した電池では電池セル 10 の体積が小さくなる。

【0043】

一方、図 5 に示した本発明による負極缶を用いた電池においては、図 9 に示した比較例としての負極缶を用いた電池に比べて、側壁薄肉部 3 の負極缶表面 13 と電池の中心軸との間の距離を電池の規格の最大外径まで大きくできる。このため、電池セル 10 の体積を大きくすることができる。この結果、電池の容量を大きくすることができる。

【0044】

次に、図 1 ～図 3 に示した本発明による負極缶の製造方法を説明する。図 10 ～図 14 は、図 1 ～図 3 に示した負極缶の製造方法を説明するための断面模式図である。図 10 ～図 14 を参照して、図 1 ～図 3 に示した負極缶の製造方法を説明する。

【 0 0 4 5 】

まず、図 1 0 に示したように、得られるべき電池用負極缶の形状に対応した材料部材を準備する工程として、負極缶の材料となる板状の材料 3 0 を準備する。板状の材料 3 0 は得られるべき電池用負極缶の形状に対応した材料部材であって、その平面形状が円形である。なお、図 1 0 ～図 1 4 においては、板状の材料 3 0 および形成される負極缶が中心軸 1 7 を中心として対称な形状を有しているため、中心軸 1 7 から向かって左側の部分のみを表示している。

【 0 0 4 6 】

次に、図 1 1 に示したように、カップ状の凹部 3 5 が形成されたダイ 3 2 a とポンチ 3 1 a との間に板状の材料（図 1 0 参照）を配置した後、ダイ 3 2 a に対してポンチ 3 1 a を矢印 3 4 に示す方向に相対的に移動させる。このようにして、板状の材料 3 0 （図 1 0 参照）をダイ 3 2 a の凹部 3 5 の内壁面の形状に沿うように塑性変形するプレス工程を実施する。この結果、板状の材料 3 0 （図 1 0 参照）は塑性変形してカップ状の材料 3 3 （図 1 参照）となる。この後、矢印 3 4 に示した方向とは逆方向にポンチ 3 1 a をダイ 3 2 a から相対的に離れるように移動させる。そして、ダイ 3 2 a の凹部 3 5 からカップ状の材料 3 3 を取出す。このようにして、中心軸 1 7 に沿って延びるとともに側壁を有する筒状体（カップ状の材料 3 3 ）となるように材料部材（板状の材料 3 0 （図 1 0 参照））を変形させる筒状体形成工程を実施する。

【 0 0 4 7 】

その後、凹部 3 5 の深さが異なる他のダイおよびそのダイに対応する他のポンチを用いて、カップ状の材料 3 3 の深さが深くなるように、図 1 1 に示した工程と同様のプレス工程を複数回実施する。

【 0 0 4 8 】

その後、図 1 2 に示すように、深さ D 1 の凹部 3 5 が形成されたダイ 3 2 b と、この凹部 3 5 の底壁にまで到達可能な長さを有し、凹部 3 5 の内部に挿入することができる太さのポンチ 3 1 b との間にカップ状の材料 3 3 を配置する。そしてダイ 3 2 b に対してポンチ 3 1 b を矢印 3 4 に示す方向に相対的に移動させることにより、カップ状の材料 3 3 を凹部 3 5 の内壁面に沿う形状となるように塑

性変形するプレス加工工程を実施する。

【0049】

このとき、凹部 35 の深さ $D1$ が、形成される負極缶 1 (図 1 参照) の側壁薄肉部 3 の長さ $H1$ と略等しくなるように、凹部 35 の形状は決定されている。つまり、カップ状の材料 33 の側壁のうち側壁薄肉部 3 となるべき部分をプレス成形することにより、側壁薄肉部 3 となるべき部分の厚みを薄くする工程を実施している。また、図 12 に示すように、上記プレス加工工程では、厚肉部 36 の外周面と中心軸 17 との間の距離が、側壁薄肉部 3 の外周面と中心軸 17 との間の距離より大きくなるように、プレス加工が行なわれている。この結果、カップ状の材料 33 の上部には側壁薄肉部 3 より厚みの厚い、長さ $H2$ である厚肉部 36 が形成される。側壁薄肉部 3 の長さ $H1$ と厚肉部 36 の長さ $H2$ とを合計した長さ H は、得られるべき電池用負極缶の長さ (高さ) と等しい。

【0050】

この結果、カップ状の材料 33 の側壁には、厚み $T2$ を有する側壁薄肉部 3 と、この側壁薄肉部 3 の厚みよりも厚い厚みを有する厚肉部 36 とが形成される。

【0051】

形成される側壁薄肉部 3 の厚み $T2$ は、得られるべき電池用負極缶の側壁における側壁薄肉部 3 (図 3 参照) の厚み $T2$ と等しくなっている。このようにすれば、後工程で側壁薄肉部 3 に対してダイやポンチによりプレス加工を行なう必要が無いので、後工程において側壁薄肉部 3 に傷などが発生する危険性を低減できる。

【0052】

この後、ポンチ 31b を凹部 35 の内部から矢印 34 に示した方向とは逆方向に相対的に移動させることにより除去する。そして、カップ状の材料 33 を凹部 35 の内部から取出す。このようにして、カップ状の材料 33 の側壁に対してプレス加工を行なうことにより、側壁において、側壁の端部に位置し相対的に厚みの厚い厚肉部 36 と、厚肉部 36 以外の部分であって厚肉部 36 の厚みより相対的に厚みの薄い側壁薄肉部 3 とを形成する厚み変更工程が実施される。

【0053】

次に、図 13 に示すように、厚肉部 36 の厚みを決定する工程を実施する。具体的には、開口部が形成されたダイ 32c とポンチ 31c との間にカップ状の材料 33 を配置する。ダイ 32c の開口部では、図 13 に示すようにプレス成形した際に、カップ状の材料 33 の側壁薄肉部 3 と対向する内周面と中心軸 17 との間の距離が距離 R1 となっている。また、ダイ 32c の開口部では、図 13 に示すようにプレス成形した際に、カップ状の材料 33 の厚肉部 36 と対向する内周面（ダイ表面 37）と中心軸 17 との間の距離が距離 R2 となっている。距離 R2 は距離 R1 より大きい。また、ダイ 32c の開口部において、側壁薄肉部 3 と対向する内周面と、厚肉部 36 と対向する内周面とは、それぞれ中心軸 17 を中心とした円周状の面となっている。また、ダイ 32c の開口部において、側壁薄肉部 3 と対向する内周面と、厚肉部 36 と対向する内周面との接合部の表面形状は、側壁薄肉部 3 と厚肉部 36 との接合部の外周面から中心軸 17 までの距離が滑らかに変化するようなテーパ状となっている。

【0054】

そして、矢印 34 に示す方向にダイ 32c に対してポンチ 31c を相対的に移動させる。このようにして、厚肉部 36 をダイ 32c の開口部の内周面とポンチ 31c の表面 39 との間で押圧して塑性変形させることにより、厚肉部 36 の厚み T8 を任意に決定できる。具体的には、この工程において厚肉部 36 の厚み T8 を得られるべき電池用負極缶の厚肉部としての上端部 2（図 2 参照）の厚みとなるように決定してもよい。

【0055】

この後、ダイ 32c に対してポンチ 31c を矢印 34 に示した方向と逆方向に相対的に移動させることによりダイ 32c の開口部からポンチ 31c を除去する。そして、ダイ 32c の開口部からカップ状の材料 33 を除去する。このようにして、カップ状の材料 33 の側壁における厚肉部 36 の厚みを変更する工程が実施される。

【0056】

次に、厚肉部を負極缶の内周側に突出させて上端部 2 を形成する工程を実施する。具体的には、図 14 に示すように、中心軸 17 からの距離 R1 を半径とする

円筒状の開口部が形成されたダイ 32d とポンチ 31d との間にカップ状の材料 33 を配置する。そして、ダイ 32d に対して矢印 34 に示す方向にポンチ 31d を相対的に移動させることにより、カップ状の材料 33 の上端部 2 の外周表面の位置が側壁薄肉部 3 の外周表面の位置と略同一面上に位置するとともに、上端部 2 の内周面がカップ状の材料 33 の内周側に突出するように、カップ状の材料 33 の上端部 2 を塑性変形させる。

【0057】

このようにして、カップ状の材料 33 の側壁にプレス加工を行なうことにより、上端部 2 の外周面と中心軸 17 との間の距離 R1 を、側壁薄肉部 3 の外周面と中心軸 17 との間の距離と等しくする一方、上端部 2 の内周面と中心軸 17 との間の距離 R3 を、側壁薄肉部 3 の内周面と中心軸 17 との間の距離より小さくする加工工程が実施される。図 14 に示した加工工程では、カップ状の材料 33 の側壁の厚肉部としての上端部 2 の外周面と中心軸 17 との間の距離 R1 および厚肉部としての上端部 2 の内周面と中心軸 17 との間の距離 R3 をそれぞれ小さくするように、上端部 2 に対してプレス加工を行なっている。

【0058】

このとき、ポンチ 31d の外径は、上端部 2 の厚み T1 が図 1 に示した負極缶の上端部 2 の厚み T1 となるように決定されている。また、図 14 から分かるように、側壁薄肉部 3 の内周面とポンチ 31d の外周面との間には隙間 38 が形成されている。なお、ポンチ 31d の先端側であって側壁薄肉部 3 と対向する部分の外周面を、上端部 2 に対向するポンチ 31d の部分の外周面より中心軸 17 側にずれるように（外径（または幅）が小さくなるように）形成してもよい。このようにすれば、ポンチ 31d を矢印 34 に示した方向とは逆方向にダイ 32d から相対的に移動させる際に、容易にポンチ 31d をダイ 32d の開口部の内部から抜き取ることができる。

【0059】

このようにして、電池用負極缶となるべきカップ状の材料 33 では、その底壁の外周面からの高さが高さ H1 までの部分である側壁薄肉部 3 と、側壁薄肉部 3 上に位置し、相対的に厚い厚み T1 を有する長さ H2 の上端部 2 とを形成できる

【0060】

この後、カップ状の材料 33 の上端部 2 上に位置する不要な部分を切断して除去することにより（カップ状の材料 33 の底壁外周面からの高さが、得られる負極缶 1 の高さ H となる部分でカップ状の材料 33 の側壁を切断することによって、材料 33 の底壁外周面からの高さが高さ H より高い部分を除去することにより）、図 1 に示すような負極缶 1 を得ることができる。つまり、得られる負極缶の高さは図 14 に示した高さ H となる。

【0061】

なお、図 12～14 から分かるように、図 12 に示したダイ 32b に形成された開口部（凹部 35）の内周面から中心軸 17 までの距離、図 13 に示したダイ 32c に形成された開口部の壁面のうち材料 33 の側壁薄肉部 3 と対向する部分の内周面から中心軸 17 までの距離、および図 14 に示したダイ 32d に形成された開口部の内周面から中心軸 17 までの距離は、いずれも距離 R1（得られるべき負極缶の外周面と中心軸 17 との間の距離）と等しい値となっている。

【0062】

また、上述した実施の形態では電池の負極缶を用いて説明しているが、本発明は電池の正極缶についても適用可能である。つまり、電池の正極缶を図 1～図 3 に示したような構造としてもよい。つまり、本発明は電池の負極缶および正極缶を含む電池用缶部材に適用できる。

【0063】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した実施の形態ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0064】**【発明の効果】**

このように、電池用負極缶において、側壁の端部を内周側に突出する厚肉部とすることにより、電池用負極缶を用いた電池において正極蓋と電池用負極缶との

接合部の強度を十分高くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に従った電池の外装缶部材である負極缶を示す斜視模式図である。

【図 2】 図 1 の線分 I I - I I における断面模式図である。

【図 3】 図 2 の領域 I I I を示す部分拡大断面模式図である。

【図 4】 図 1 ～図 3 に示した負極缶を用いて製造した電池を示す斜視模式図である。

【図 5】 図 4 の領域 V を示す部分拡大断面模式図である。

【図 6】 本発明の比較例としての負極缶を示す断面模式図である。

【図 7】 図 6 に示した負極缶を用いて製造した電池のかしめ部を示す部分拡大断面模式図である。

【図 8】 第 2 の比較例としての負極缶を示す断面模式図である。

【図 9】 図 8 に示した負極缶を用いて製造した電池のかしめ部を示す部分拡大断面模式図である。

【図 10】 図 1 ～図 3 に示した負極缶の製造方法の第 1 工程を説明するための断面模式図である。

【図 11】 図 1 ～図 3 に示した負極缶の製造方法の第 2 工程を説明するための断面模式図である。

【図 12】 図 1 ～図 3 に示した負極缶の製造方法の第 3 工程を説明するための断面模式図である。

【図 13】 図 1 ～図 3 に示した負極缶の製造方法の第 4 工程を説明するための断面模式図である。

【図 14】 図 1 ～図 3 に示した負極缶の製造方法の第 5 工程を説明するための断面模式図である。

【符号の説明】

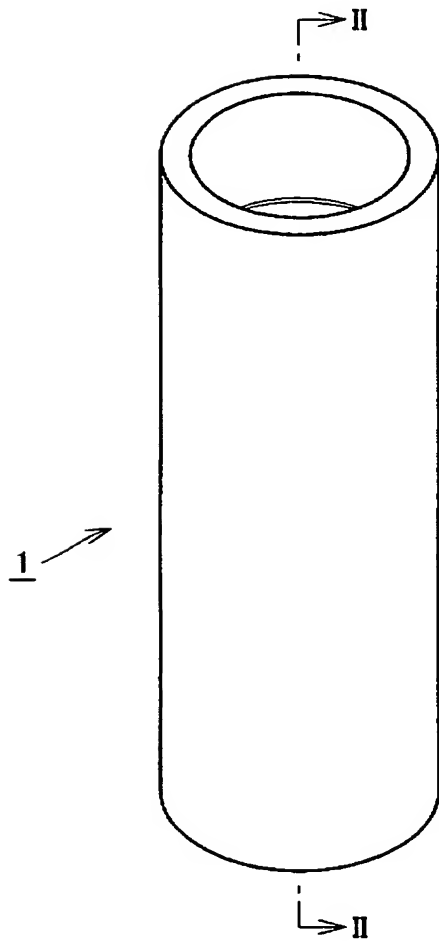
1 負極缶、2 上端部、3 側壁薄肉部、4 底壁、5 電池、6 正極蓋、7 かしめ部、8 PTC、9 安全弁、10 電池セル、11 凹部、12 ガasket、13、14 負極缶表面、15 段差部、16 線分、17 中

心軸、18 内周面、20 負極缶、21 側壁、25 負極缶、26 上端部
、30, 33 材料、31a~31d ポンチ、32a~32d ダイ、34
矢印、35 凹部、36 厚肉部、37 ダイ表面、38 隙間、39 表面。

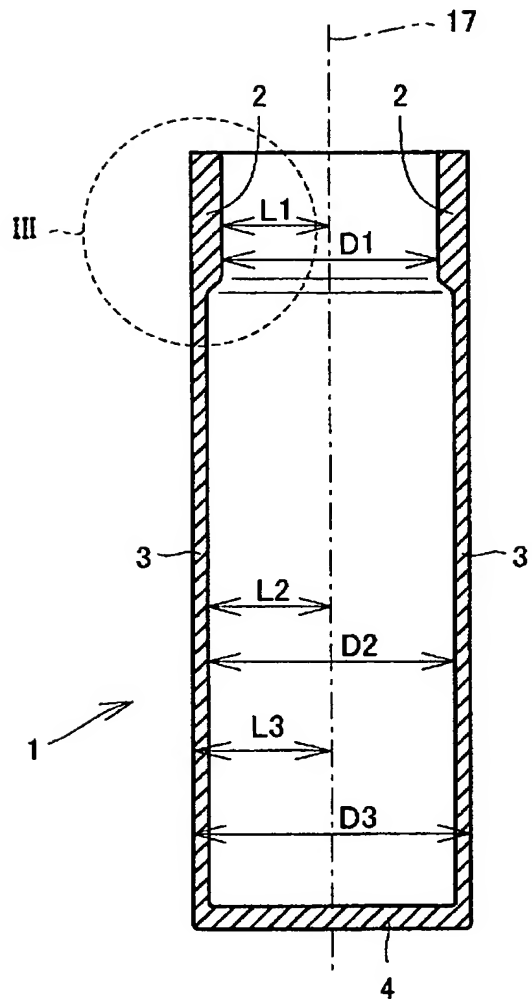
【書類名】

図面

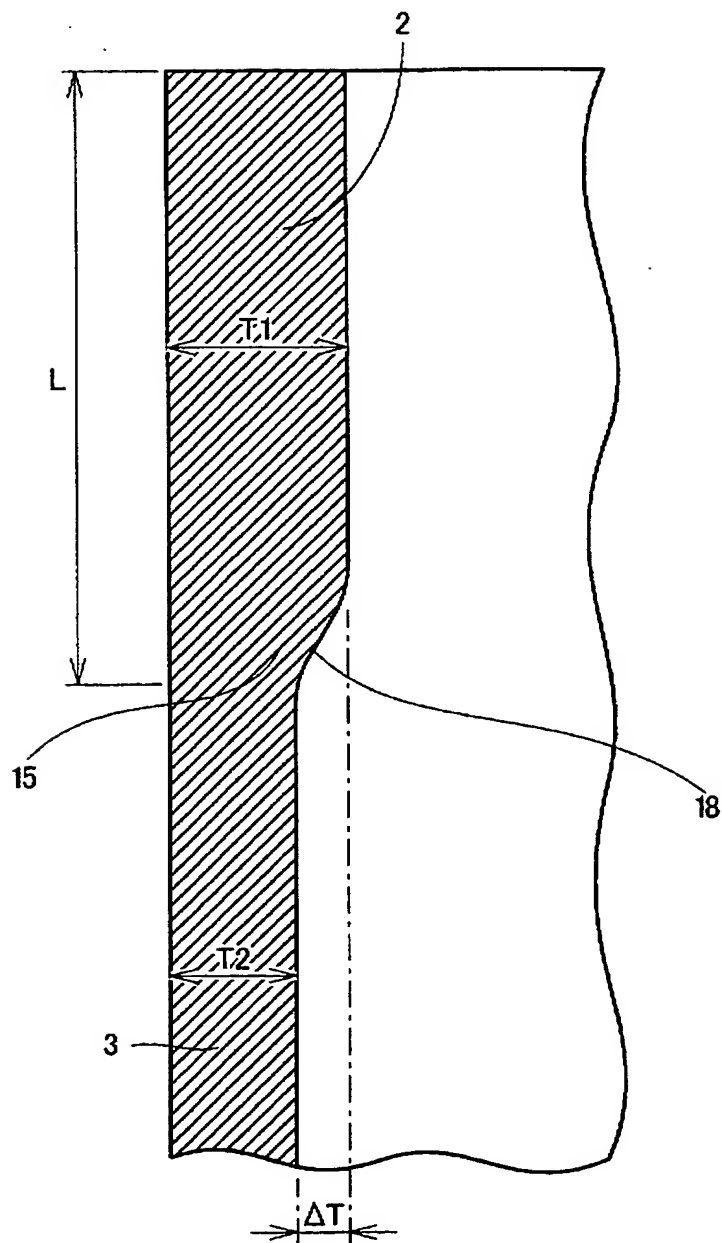
【図 1】



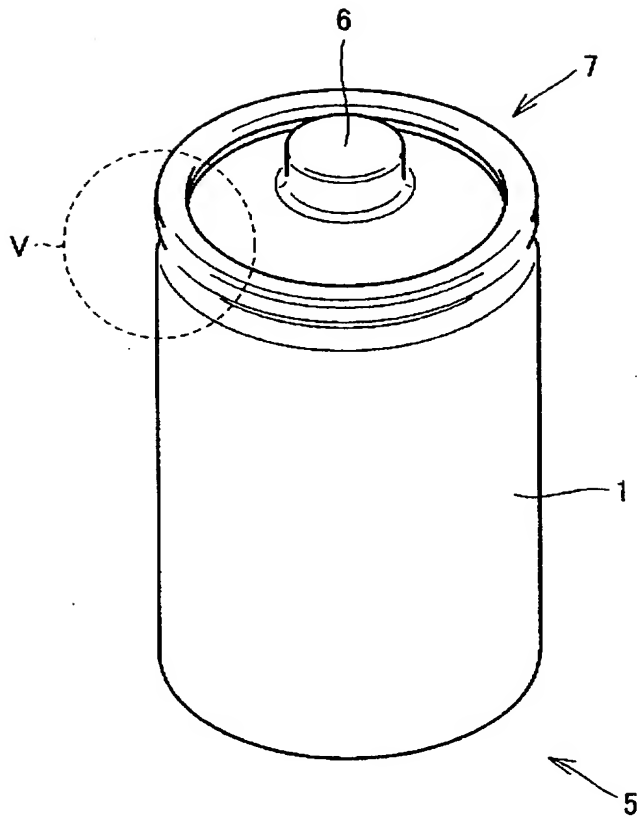
【図 2】



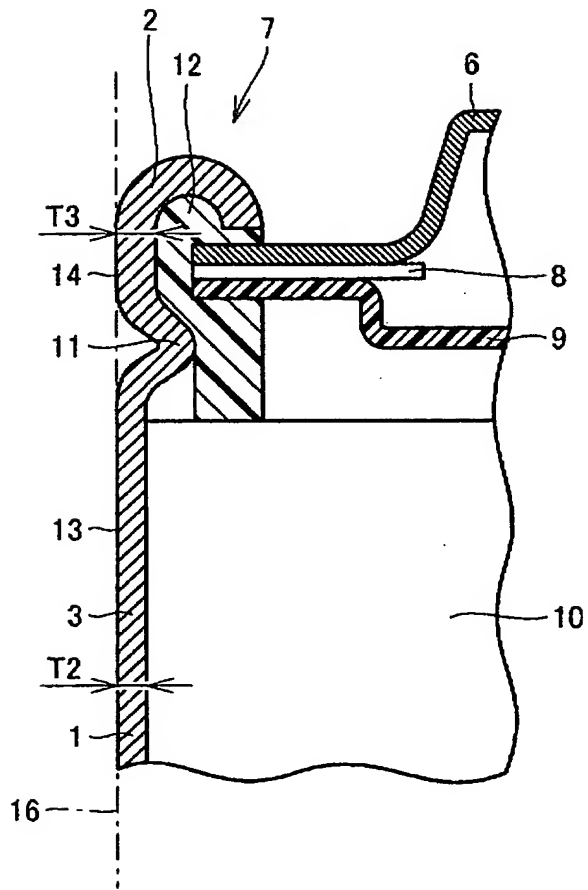
【図 3】



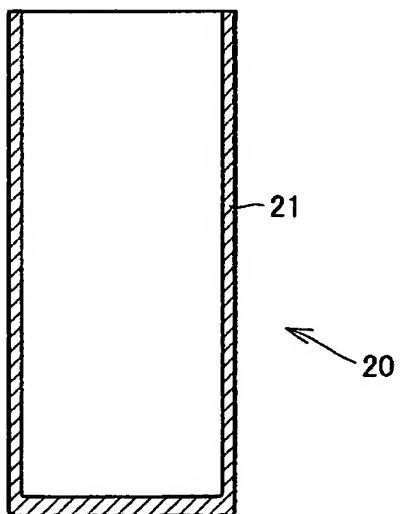
【図 4】



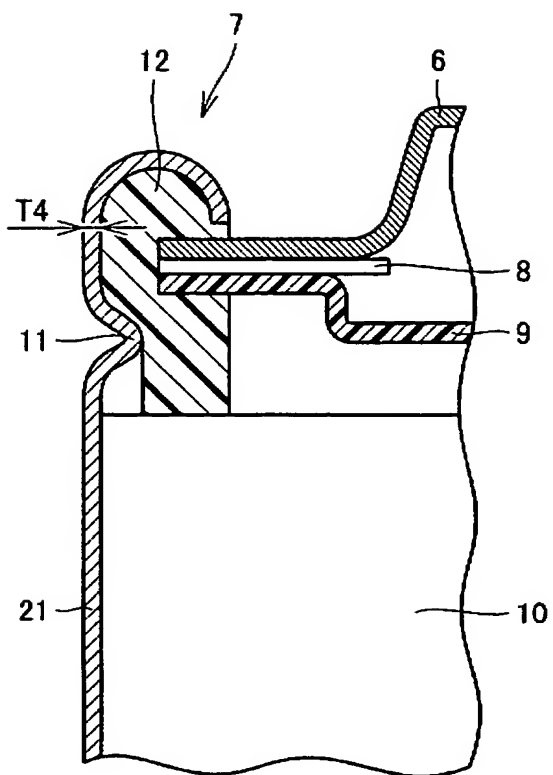
【図 5】



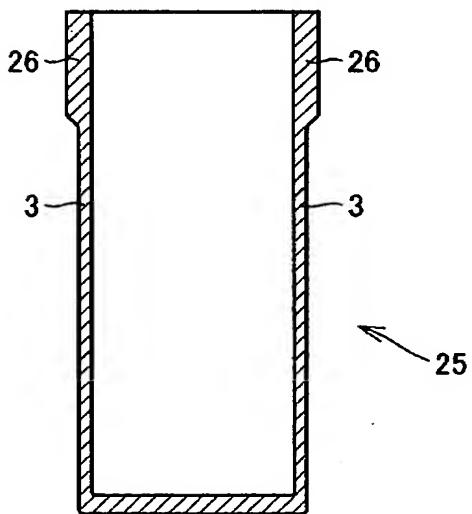
【図 6】



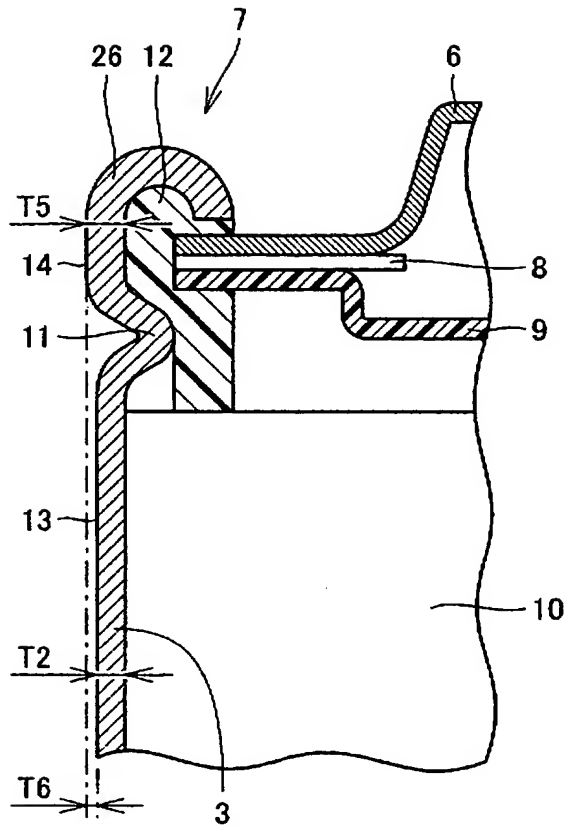
【図 7】



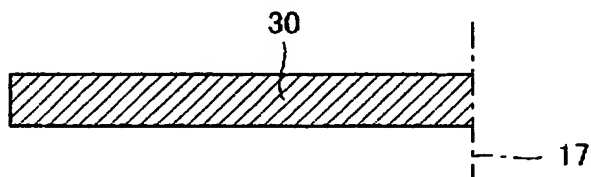
【図 8】



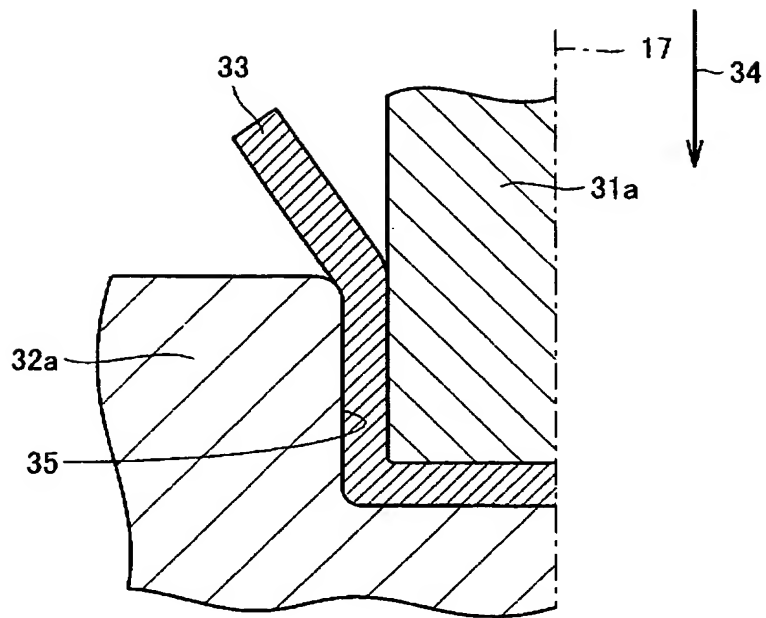
【図 9】



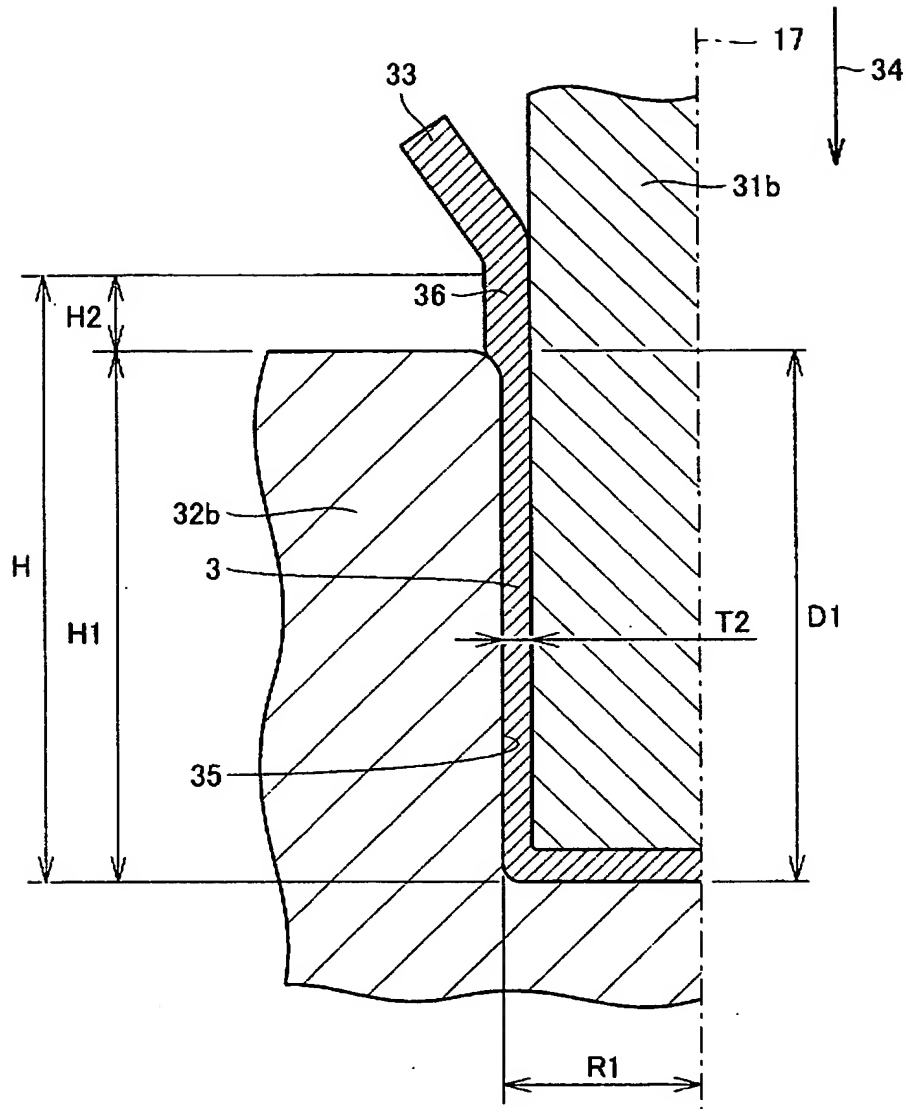
【図 10】



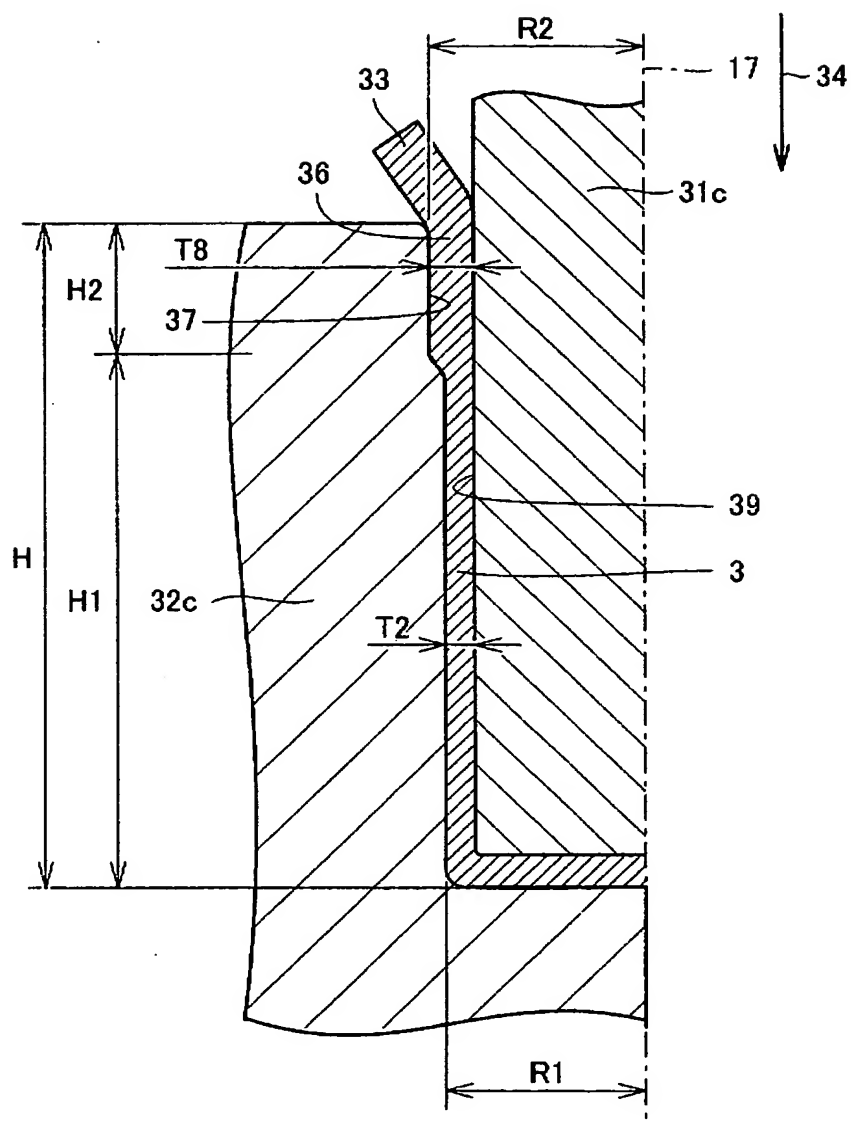
【図 11】



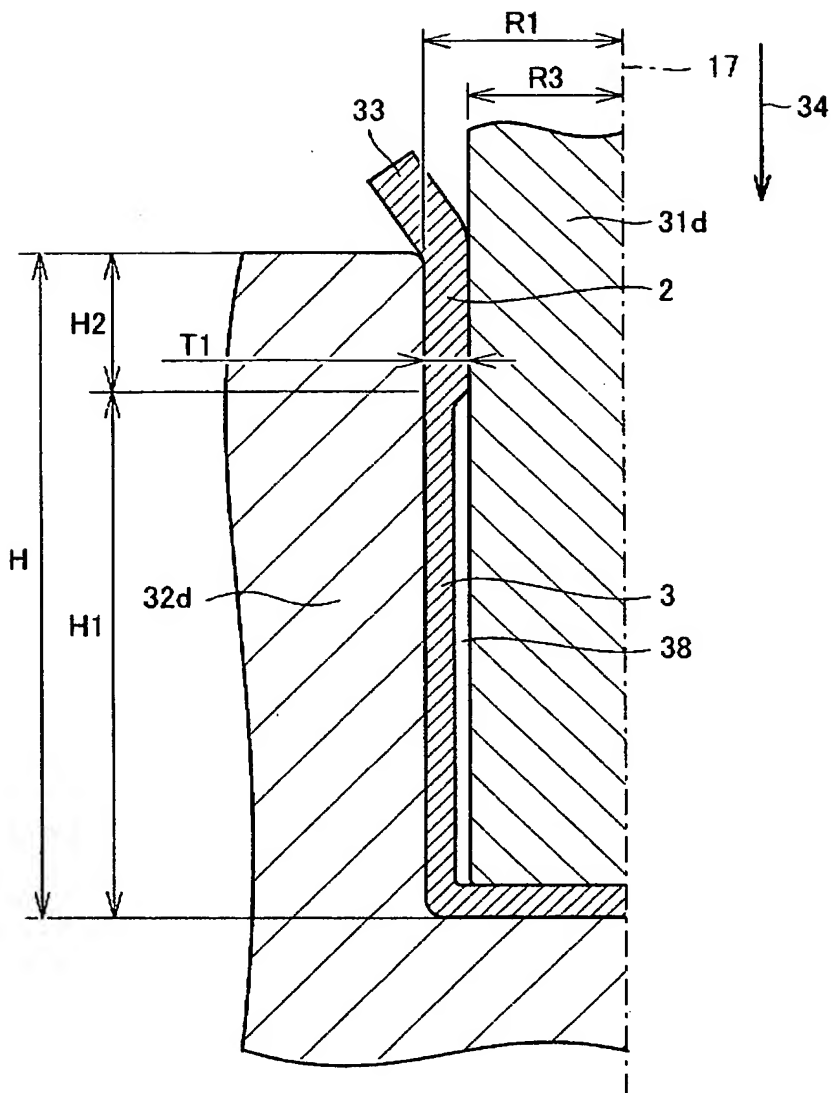
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電池の負極缶と正極蓋との固定部について十分な強度を得ることが可能な負極缶およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 側壁を備え、中心軸 17 に沿って延びる筒状の負極缶 1 であって、側壁は、相対的に厚みの厚い厚肉部としての上端部 2 と、上端部 2 の厚みより相対的に厚みの薄い側壁薄肉部 3 とを有する。上端部 2 は側壁の端部に位置する。側壁薄肉部 3 は側壁において上端部 2 以外の部分である。側壁において、上端部 2 の外周面と中心軸 17 との間の距離 L_3 は、側壁薄肉部 3 の外周面と中心軸 17 との間の距離 L_3 と等しい。一方、側壁において、上端部 2 の内周面と中心軸 17 との間の距離 L_1 は、側壁薄肉部 3 の内周面と中心軸 17 との間の距離 L_2 より小さい。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 2 7 0 5 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 9 8 0 1 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

兵庫県伊丹市森本 1 丁目 9 8 番地 2

氏 名

石崎プレス工業株式会社